



工业和信息化部教育专著出版资金资助出版
工业和信息化部高等教育“十二五”规划教材

计算机与 信息技术基础

(第2版)

主 编 杨青雷 魏钦冰

Windows 7 & Office 2010



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

工业和信息产业科技与教育专著出版资金资助出版

工业和信息化部高等教育“十二五”规划教材

计算机与信息技术基础

(第2版)

主 编 杨青雷 魏钦冰

副主编 王奉民 李 静

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有，侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

计算机与信息技术基础 / 杨青雷, 魏钦冰主编. —2 版. —北京: 电子工业出版社, 2014.7
ISBN 978-7-121-23770-6

I. ①计… II. ①杨… ②魏… III. ①电子计算机—高等学校—教材 IV. ①TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 149991 号

策划编辑: 张琳岚

责任编辑: 郝国栋

印 刷: 涿州市京南印刷厂

装 订: 涿州市京南印刷厂

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱

邮编: 100036

开 本: 787×1092 1/16 印张: 18 字数: 423 千字

版 次: 2010 年 8 月第 1 版 2014 年 7 月第 2 版

印 次: 2014 年 7 月第 1 次印刷

定 价: 34.90 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

目 录

第1章 计算机基础知识 / 1

1.1 信息技术与计算机技术 / 1

1.1.1 信息与数据 / 1

1.1.2 信息技术 / 2

1.1.3 计算机的起源和发展 / 3

1.1.4 计算机的特点 / 4

1.1.5 计算机的应用 / 5

1.1.6 计算机的分类 / 6

巩固练习 / 7

1.2 计算机中的信息表示 / 7

1.2.1 数制的基本概念 / 7

1.2.2 各种进制数之间的转换 / 8

1.2.3 计算机的信息存储单位 / 10

巩固练习 / 11

1.3 计算机中非数值信息的表示 / 11

1.3.1 字符编码 / 11

1.3.2 汉字编码 / 12

1.3.3 汉字处理过程 / 12

1.3.4 多媒体信息编码 / 14

巩固练习 / 14

1.4 计算机系统的组成 / 14

1.4.1 计算机硬件系统的组成 / 15

1.4.2 软件 / 16

1.4.3 计算机软件系统的组成 / 18

巩固练习 / 19

1.5 微型计算机的硬件系统 / 19

1.5.1 中央处理器 / 19

1.5.2 存储器 / 20

1.5.3 输入设备 / 22

1.5.4 输出设备 / 22

1.5.5 总线、设备接口和主板 / 24

1.5.6 适配器 / 25

1.5.7 微型计算机的主要技术指标 / 26

巩固练习 / 27

第2章 Windows 操作系统 / 28

2.1 操作系统概述 / 28

2.1.1 操作系统的概念和发展 / 28

2.1.2 操作系统的资源管理功能 / 29

2.1.3 操作系统的主要特性 / 30

2.1.4 操作系统的分类 / 30

2.1.5 微型计算机上典型的操作系统 / 31

巩固练习 / 32

2.2 初步认识 Windows 7 操作系统 / 32

2.2.1 “开始”菜单操作 / 32

2.2.2 个性化设置 / 33

2.2.3 任务栏操作 / 35

巩固练习 / 35

2.3 资源管理器 / 36

2.3.1 文件、文件夹和库 / 36

2.3.2 资源管理器 / 36

2.3.3 检索文件或文件夹 / 39

巩固练习 / 40

2.4 系统管理 / 40

2.4.1 “控制面板”窗口 / 40

2.4.2 硬件管理 / 40

2.4.3 设置中文输入法 / 43

2.4.4 程序管理 / 43

2.4.5 磁盘管理 / 44

巩固练习 / 45

2.5 用户帐户管理 / 45

2.5.1 创建用户帐户 / 46

2.5.2 管理用户帐户 / 47

巩固练习 / 49

第3章 文字处理 / 50

3.1 Word 2010 简介 / 50

3.1.1 字处理软件发展概述和 Word 的基本功能 / 50

3.1.2 启动 Word 2010 / 51

3.1.3 Word 2010 窗口 / 51

3.1.4 退出 Word 2010 / 53

巩固练习 / 54

3.2 新建与保存文档 / 54

3.2.1 建立和保存文档 / 54

3.2.2 输入符号、日期和时间 / 55

巩固练习 / 56

3.3 文字的编辑操作 / 57

3.3.1 打开文档, 在文档中插入文件 / 57

3.3.2 编辑操作 / 58

3.3.3 修订、注释 / 61

3.3.4 多窗口编辑 / 62

3.3.5 保护文档 / 63

巩固练习 / 64

3.4 文字和段落的格式设置 / 64

3.4.1 设置文字格式 / 65

3.4.2 设置段落格式 / 66

3.4.3 使用模板 / 70

3.4.4 边框与底纹 / 71

3.4.5 分页、分栏、分节 / 72

3.4.6 文档的查看方式 / 73

巩固练习 / 74

3.5 图文混排 / 75

3.5.1 在文档中插入图片 / 75

3.5.2 编辑图片 / 76

3.5.3 绘制图形 / 78

3.5.4 对象的种类 / 80

3.5.5 插入与编辑艺术字 / 80

3.5.6 插入与编辑文本框 / 81

巩固练习 / 82

3.6 制作表格 / 83

3.6.1 创建表格 / 83

3.6.2 编辑表格 / 85

3.6.3 格式化表格 / 87

3.6.4 表格中数据的排序和计算 / 89

3.6.5 文本和表格互换 / 91

巩固练习 / 92

3.7 版面设置和打印 / 93

3.7.1 页眉、页脚和页码 / 93

3.7.2 页面设置 / 94

3.7.3 打印预览和打印 / 96

巩固练习 / 98

第4章 电子表格 / 99

4.1 Excel 2010 简介 / 99

4.1.1 Excel 2010 的主要功能 / 99

4.1.2 Excel 2010 的启动与退出 / 100

4.1.3 Excel 2010 的窗口组成 / 100

4.1.4 工作簿和工作表的创建与使用 / 101

巩固练习 / 104

4.2 在工作表中输入和编辑数据 / 104

4.2.1 输入数据 / 105

4.2.2 选定单元格区域 / 108

4.2.3 快速输入相同或有规律的数据 / 109

4.2.4 自定义填充序列 / 112

4.2.5 在工作表中插入或删除行、列、单元格 / 112

4.2.6 删除、移动和复制数据 / 113

4.2.7 查找和替换 / 114

4.2.8 给数据添加批注 / 114

4.2.9 隐藏行或列 / 115

4.2.10 拆分与冻结工作表窗口 / 116

4.2.11 保护数据 / 117

巩固练习 / 118

4.3 格式化工作表 / 119

4.3.1 设置数据的字体、字号、颜色及对齐方式 / 119

4.3.2 设置单元格的格式 / 120

4.3.3 调整列宽和行高 / 121

4.3.4 使用条件格式突出显示数据 / 122

4.3.5 使用样式 / 122

巩固练习 / 123

4.4 数据计算 / 124

4.4.1 输入和编辑公式 / 124

4.4.2 公式中的单元格引用 / 125

4.4.3 在公式中使用函数 / 126

4.4.4 为数据建立超链接 / 130

巩固练习 / 130

4.5 利用数据清单编辑数据 / 131

4.5.1 建立数据清单 / 131

4.5.2 数据排序 / 131

4.5.3 数据筛选 / 133

4.5.4 数据分类汇总 / 135

4.5.5 数据合并计算 / 136

4.5.6 使用数据透视表 / 137

巩固练习 / 138

4.6 使用图表 / 139

4.6.1 建立图表 / 139

4.6.2 编辑图表和格式化图表 / 140

4.6.3 使用迷你图显示数据趋势 / 142

巩固练习 / 143

4.7 工作表的打印 / 143

4.7.1 页面设置 / 143

4.7.2 设置分页符 / 145

4.7.3 打印预览及打印 / 145

巩固练习 / 146

第5章 演示文稿 / 147

5.1 PowerPoint 2010 基础 / 147

5.1.1 PowerPoint 2010 的启动与退出 / 147

5.1.2 新建演示文稿 / 148

5.1.3 PowerPoint 的各种视图 / 150

5.1.4 保存演示文稿 / 152

巩固练习 / 153

5.2 制作演示文稿 / 153

5.2.1 制作演示文稿的一般步骤 / 153

5.2.2 创建和编辑幻灯片 / 154

5.2.3 幻灯片的复制、移动和删除 / 157

5.2.4 在幻灯片中添加辅助信息 / 158

5.2.5 为幻灯片应用主题样式 / 159

5.2.6 格式化幻灯片中的文字 / 160

巩固练习 / 162

5.3 在幻灯片中插入对象 / 163

5.3.1 插入图片、表格、艺术字、形状等

对象 / 163

5.3.2 在幻灯片中插入声音 / 164

5.3.3 在幻灯片中插入视频 / 165

5.3.4 在幻灯片中插入 SmartArt 图形 / 167

巩固练习 / 170

5.4 设计演示文稿的外观 / 170

5.4.1 设置幻灯片背景 / 170

5.4.2 更改主题颜色 / 173

5.4.3 使用母版设计演示文稿 / 174

巩固练习 / 176

5.5 设置幻灯片的动画和切换效果

/ 176

5.5.1 设置幻灯片的动画效果 / 176

5.5.2 为幻灯片设置超链接 / 180

5.5.3 为幻灯片设置动作按钮 / 180

5.5.4 设置幻灯片的切换方式 / 182

巩固练习 / 183

5.6 播放和打印演示文稿 / 184

5.6.1 设置放映方式 / 184

5.6.2 放映演示文稿 / 185

5.6.3 播放演示文稿时的常用操作 / 186

5.6.4 打印演示文稿 / 187

5.6.5 打包演示文稿 / 188

5.6.6 将演示文稿转换为放映格式 / 190

巩固练习 / 190

第6章 多媒体技术基础 / 191

6.1 多媒体技术概述 / 191

6.1.1 多媒体的概念 / 191

6.1.2 多媒体信息的压缩 / 192

6.1.3 多媒体技术的应用 / 193

6.1.4 多媒体技术的发展趋势 / 193

巩固练习 / 194

6.2 认识 Photoshop / 194

6.2.1 Photoshop CS5 的界面 / 194

6.2.2 图像处理的一般步骤 / 197

巩固练习 / 199

6.3 Photoshop 中的工具与图层 / 199

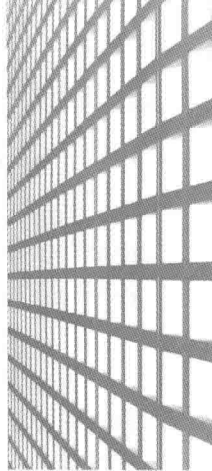
6.3.1 前景色/背景色选择工具 / 199

6.3.2 选框工具组 / 200

6.3.3 套索工具组 / 200

6.3.4	魔棒工具 / 201	7.3.4	接入因特网的方式 / 244
6.3.5	选择区域的羽化 / 202		巩固练习 / 246
6.3.6	填色工具组 / 202	7.4	上网浏览信息 / 247
6.3.7	图层的概念与基本使用方法 / 203	7.4.1	相关概念 / 247
	巩固练习 / 210	7.4.2	在因特网上搜索信息 / 249
6.4	通道与蒙版 / 211	7.4.3	把有价值的内容保存下来 / 250
6.4.1	通道的概念与通道的使用 / 211	7.4.4	防止网络上的恶意攻击 / 253
6.4.2	蒙版图层 / 213		巩固练习 / 255
	巩固练习 / 215	7.5	使用电子邮件 / 255
6.5	色彩与滤镜 / 216	7.5.1	电子邮件基础知识 / 255
6.5.1	调整图像的亮度/对比度 / 216	7.5.2	申请一个免费的电子邮箱 / 255
6.5.2	调整图像的色相/饱和度 / 216	7.5.3	Outlook 使用方法 / 256
6.5.3	曲线 / 217	7.5.4	防范垃圾邮件 / 262
6.5.4	滤镜 / 218		巩固练习 / 263
6.5.5	综合范例 / 220	7.6	Internet 的其他服务 / 263
	巩固练习 / 223	7.6.1	文件传输 FTP / 263
第 7 章	计算机网络与 Internet 基础 / 225	7.6.2	文件下载 / 264
7.1	计算机网络基础 / 225	7.6.3	网上读书 / 265
7.1.1	计算机网络的定义 / 225	7.6.4	网上聊天 / 266
7.1.2	计算机网络的发展历程 / 225	7.6.5	网上购物 / 267
7.1.3	计算机网络的功能 / 226	7.6.6	网络音乐和网络视频简介 / 268
7.1.4	数据通信 / 227		巩固练习 / 269
7.1.5	计算机网络的分类 / 228	第 8 章	信息安全 / 270
7.1.6	计算机网络的组成 / 229	8.1	信息安全概述 / 270
7.1.7	计算机网络中的传输介质 / 230	8.1.1	信息安全意识 / 270
7.1.8	计算机网络中的连接设备 / 231	8.1.2	网络礼仪与道德 / 272
	巩固练习 / 233	8.1.3	计算机犯罪 / 273
7.2	组建局域网 / 233	8.1.4	信息安全技术 / 275
7.2.1	局域网的通信协议 / 233		巩固练习 / 277
7.2.2	局域网的拓扑结构 / 235	8.2	防火墙 / 277
7.2.3	局域网的工作模式 / 236	8.2.1	防火墙的概念 / 277
7.2.4	组建一个简单的对等网 / 236	8.2.2	防火墙的类型 / 277
7.2.5	设置与访问共享资源 / 239	8.2.3	防火墙的体系结构 / 278
	巩固练习 / 241		巩固练习 / 279
7.3	Internet 基础知识 / 241	8.3	计算机病毒防治与知识产权 / 279
7.3.1	Internet 的起源与发展 / 241	8.3.1	计算机病毒概述 / 279
7.3.2	Internet 中的客户机/服务器体系结构 / 241	8.3.2	计算机病毒的清除和预防 / 280
7.3.3	Internet 中的地址管理 / 242	8.3.3	保护知识产权 / 280
			巩固练习 / 281

第 1 章 计算机基础知识



随着信息技术的发展,计算机已日益渗透到社会生活的各个领域。计算机基础知识已成为新时代大学生知识结构的重要组成部分。

本章介绍最基本的计算机技术和应用知识。通过本章的学习,同学们应掌握:

1. 信息技术的基本知识。
2. 计算机的概念、起源、发展、分类及应用领域。
3. 字、字节、位、数制的概念,各种数制间的转换。
4. 字符编码中的 ASCII 码表示,汉字编码表示。
5. 计算机系统的组成。
6. 计算机软件的分类及特点。
7. 微型计算机的硬件系统及主要技术指标。
8. 程序设计语言及语言处理程序的基本概念。

1.1 信息技术与计算机技术

1.1.1 信息与数据

信息(information)是现代社会中广泛使用的一个概念。我们生活在一个充满信息的环境中,每天都在接触各种各样的信息。清晨的阳光送来黎明的信息,鸟语花香带来春天的信息,电视里播放的各种新闻,收音机里广播的天气预报,报纸上刊登的各种消息,十字路口的红绿灯……都在向我们传递着各种各样的信息。

从不同的角度和不同的层次,对信息的概念有着不同的说法,被大多数人认可的定义是:信息是在自然界、人类社会和人类思维活动中普遍存在的一切物质和事物的属性,是对事物的状态、特性和运动变化,以及事物之间相互作用和联系的客观描述。它可以借助文字、图形、图像、数字、声音、影像等载体来呈现和传播。

所谓数据,是指存储在某种媒体上可以鉴别的符号资料,包括文字、字母、数字、图形、图像、视频等。从信息科学的角度来看,数据是信息的具体表现形式,是信息的载体,而信息是对数据进行加工处理后得到的结果。

1.1.2 信息技术

当前人类社会已全面进入信息社会,以计算机技术、通信技术和控制技术为核心的信息技术(Information Technology,简称IT)飞速发展并得到广泛的应用。随着科学技术的发展,各种高新技术正在日新月异地改变着人们的生活,其中发展最快的当属信息技术。

(1) 信息技术的定义

联合国教科文组织对信息技术的定义是:应用在信息加工和处理中的科学、技术与工程的训练方法和管理技巧;上述方面的技巧和应用;计算机及其与人、机的相互作用;与之相应的社会、经济和文化等诸种事物。

这个定义有些抽象,通俗地说,涉及信息的采集、加工、存储、传输和利用过程中的每一种技术都属于信息技术的范畴。

(2) 信息技术的内容

信息技术包括以下三个层次的内容。

① 信息基础技术:包括新材料、新能源、新器件的开发和制造等,它们是信息技术的基础。包括以下几个方面。

❖ 微电子技术——随着集成电路而发展起来的一门新技术,包括系统电路设计、器件物理、工艺技术、材料制作、自动检测以及封装、组装等,它是微电子学中各项工艺技术的总和。

❖ 光电子技术——光子技术和电子技术结合而成的新技术,包括光显示、光存储、激光等领域,它是未来信息产业的核心技术。

② 信息系统技术:有关信息的获取、传输、处理、控制的设备和系统的技术,包括以下几个方面:

❖ 感测技术——获取信息的技术,指对信息进行提取、识别或检测,并能通过一定的处理显示测量结果。

❖ 现代通信技术——电信技术,也称为远程通信技术。

❖ 计算机与智能技术——以人工智能的理论和方法,研究怎样用计算机模拟、延伸和扩展人的智能;怎样设计和制造具有高智能水平的计算机应用系统。

❖ 控制技术——对组织行为进行控制的技术,常用的有信息控制技术和网络控制技术。

③ 信息应用技术:针对种种实际目的的技术,如生产自动化、办公自动化、家庭自动化、人工智能和通信技术等,它们是开发信息技术的最终目的。

(3) 信息技术的发展趋势

主要包括以下几个方面。

① 数字化:信息用数字化表示并经过数字网络传输。使用数字化技术,可以更好地压缩信息,以光速传递信息,比模拟技术品质更好地传输信息。

② 多媒体化:将文字、声音、图形、图像、视频等信息媒体和计算机集成在一起,它使计算机应用由单纯的文字处理进入多种媒体集成处理,信息处理将更接近于人类的工作方式和思考方式。

③ 高速度、网络化:所有国家都正在建设新一代的信息基础设施——宽频信息高速公路,那将是性能大大超过目前 Internet 信息传输的信息高速通道。

④ 智能化:随着信息技术向智能化方向发展,“软件代理”可以代替人们在网络上漫游,它能够获得任何想在网络上获取的信息。

1.1.3 计算机的起源和发展

17 世纪的 1642 年, 年仅 19 岁的法国数学家帕斯卡成功制造了第一台钟表齿轮式机械计算机, 它仅能做加减运算。1678 年, 德国数学家莱布尼兹发明了可做乘除运算的计算机。这些机械计算机的功能远远不能满足人们的需要。1847 年, 英国数学家布尔 (George.Boole) 创立了布尔代数, 奠定了计算机进行逻辑运算的基础。19 世纪中叶, 英国数学家巴贝奇 (Charles.Babbage) 最先提出通用数字计算机的基本设计思想, 他设计了一种基于计算自动化的程序控制的分析机, 提出了较完整的计算机设计方案。1936 年, 英国科学家图灵 (Alan.Mathison.Turing) 首次提出逻辑机的通用模型, 即“图灵机”, 建立了算法理论, 为计算机的出现提供了重要的理论依据。为此, 美国计算机协会特设图灵奖, 它有“计算机界诺贝尔奖”之称。

(1) 电子计算机的起源

为了解决炮弹弹道的计算问题, 急需高速准确的计算工具。在美国陆军部的主持下, 1946 年 2 月, 宾夕法尼亚大学电工系的埃克特 (J.P.Eckert) 和物理学家毛希利 (J.W.Mauchly) 等人制造了一台称为电子数字积分的计算机 ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Calculator), 这就是世界上第一台电子计算机。以下简称电子计算机为计算机。

ENIAC 机共使用了 18 000 多个电子管, 1500 多个继电器, 耗电约 150 千瓦, 占地 170 多平方米, 重量超过 30 吨, 每秒能进行 5 000 次加法运算。用它计算炮弹弹道只需要 3 秒, 而在此之前, 则需要 200 个人手工计算两个月。除了常规的弹道计算外, 它后来还被用于诸多的科研领域。ENIAC 的问世表明了计算机时代的到来, 它的出现具有划时代的意义。

(2) 计算机走过的发展道路

半个多世纪以来, 计算机得到了迅猛的发展。通常按照构成计算机的主要逻辑元件和计算机软件将计算机的发展分为四代。

① 第一代(1946~1957 年): 电子管计算机。它以电子管作为逻辑开关元件, 如 ENIAC、EDVAC、EDSAC、UNIVAC 等。这个时期的计算机使用机器语言和汇编语言编写程序, 主要用于科学计算。

② 第二代(1958~1964 年): 晶体管计算机。它使用晶体管代替电子管, 与第一代计算机相比, 晶体管计算机体积小、成本低、功能强、可靠性高。这个时期的计算机开始使用操作系统, 出现了 FORTRAN、COBOL 等高级程序设计语言。应用范围扩展到数据处理、自动控制等方面。

③ 第三代(1965~1970 年): 集成电路计算机。这个时期的计算机用中小规模集成电路代替了晶体管。所谓集成电路, 就是将完整的电子线路制作在一个半导体硅片上形成的电路。与晶体管计算机相比, 它的体积、重量、功耗进一步减小, 运算速度提高到每秒几十万次甚至几百万次, 逻辑运算功能和可靠性进一步提高。操作系统进一步完善, 并出现了结构化、模块化的程序设计语言。广泛应用于科学计算、数据处理、事务管理和工业控制等领域。

④ 第四代(1971 年以后): 大规模集成电路计算机。主要逻辑元件是大规模、超大规模集成电路, 这使计算机朝大型化和微型化发展成为可能。1981 年 IBM 公司用 Intel 公司生产的 8086/8088 CPU (Central Processing Unit) 推出了第一台个人计算机, 简称 PC (Personal Computer), 又称为微型计算机。微型机的出现是计算机发展史上一个重要的里程碑。



通常人们以微处理器为标志来划分微型计算机,如 286 机、386 机、486 机、Pentium 机等。微型计算机的发展史实际上就是微处理器的发展史。Intel 公司的芯片设计和制造工艺一直领导着芯片业界的潮流,Intel 公司的芯片发展史从一个侧面反映了微处理器和微型计算机的发展史。

(3) 计算机的发展趋势

计算机正在向巨型化、微型化、多媒体化、网络化和智能化方向发展。许多国家纷纷开展对新一代计算机的研究。神经网络计算机、生物计算机、光子计算机、量子计算机成为许多人研究的热门课题,不过这些还都是以微处理器为核心的微型计算机,仍然属于第四代计算机,真正意义上的新一代计算机还没有研制出来。

我国的计算机技术在世界上处于先进地位。2013 年 5 月,我国研制成功“天河二号”超级计算机,这是国家 863 计划“十二五”高效能计算机重大项目的阶段性成果。天河二号双精度浮点运算峰值速度达到每秒 5.49 亿亿次, Linpack(国际上流行的用于测试高性能计算机浮点计算性能的软件)测试性能达到每秒 3.39 亿亿次。在 2013 年 6 月 17 日公布的全球超级计算机 500 强排行榜中,中国“天河二号”成为全球最快超级计算机。



图 1.1 天河二号计算机

1.1.4 计算机的特点

计算机是一种对信息进行处理的电子设备,它具有以下几个特点。

(1) 存储功能强

计算机除了能存储大量的信息外,还能长期保存信息,使用和查询起来非常方便。

(2) 运算速度快、精度高

通常以每秒钟完成基本加法指令的数目来表示计算机的运算速度。现在的计算机速度以每隔几个月提高一个数量级的速度发展着。

随着硬件技术和计算技术的进步,计算机的计算精度不断提高,可以满足各类复杂计算对计算精度的要求。例如,用计算机计算圆周率 π ,目前已可达到小数点后数百万位了。

(3) 逻辑判断能力强

计算机能进行逻辑分析判断,尽管它不具备人类的思考能力,但是在信息查询等某些专用领域能根据要求高速进行,从而大大提高工作效率。

(4) 适用范围广,通用性强

无论是复杂的还是简单的问题,都可以分解成基本的算术运算和逻辑运算,并可用程序描述解决问题的步骤。所以在不同的领域中,只要编制和运行不同的应用软件,计算机就能很好地服务于该领域。

(5) 自动化程度高

只要将编好的程序输入计算机,计算机就可以不需要人工干预,自动执行程序并对信息进行处理。这是计算机区别于其他信息处理设备的一个特点。

1.1.5 计算机的应用

计算机具有良好的通用性和强大的功能,已经应用到社会生活的各个方面,下面简单介绍几个主要的应用。

(1) 科学计算

计算机是为科学计算的需要而发明的。科学计算要解决的大都是从科学研究和工程技术中提出的一些复杂的数学问题,计算量大而且精度要求高,如气象、航天、核反应、地震探测等领域。而“云计算”的出现,使得人们能更容易地使用网络上的资源,达到自己的要求。

(2) 信息处理

信息处理是指用计算机对各种形式的信息(如文字、图像、声音、影像等)进行收集、存储、加工、分析和传送,这是目前计算机应用最广泛的领域之一。利用计算机强大的信息处理功能,人们能从繁琐的事务性工作中解放出来,去做更多创造性的工作。

(3) 自动控制

自动控制(也称为过程控制)是指用计算机对生产过程或其他过程中所采集到的数据进行处理,然后反馈到执行机构去控制生产过程,它是生产自动化的重要技术和手段。

使用自动控制有以下优点:能够代替人在危险、有害的环境中作业;能克服人不能长时间连续工作、受各种不确定因素干扰的弱点;能以人无法具备的高速、高精度进行工作。

(4) 计算机辅助系统

计算机辅助系统是指通过人机对话,使计算机辅助人们进行设计、加工和学习等工作。

① 计算机辅助设计 CAD(Computer Aided Design):指利用计算机进行工业和工程设计工作。设计人员在 CAD 系统的帮助下,能自动将设计方案转变成生产图纸,它提高了设计质量和自动化程度,缩短了新产品的设计与试制周期。

② 计算机辅助制造 CAM(Computer Aided Manufacturing):是利用 CAD 的输出信息控制、指挥生产和装配产品。目前,从复杂的飞机制造到一般的家电产品生产都广泛使用了 CAD/CAM 技术。将 CAD、CAM 和数据库技术集成在一起,形成 CIMS(计算机集成制造系统)技术,它可以实现设计、制造和管理的完全自动化。

③ 计算机辅助教育 CBE(Computer Based Education):是指用计算机管理学生的学习、训练和教学事务,它又包括计算机辅助教学 CAI(Computer Assisted Instruction)、计算机管理教学 CMI(Computer Managed Instruction)和计算机辅助测试 CAT(Computer Aided Test)三个方面。

(5) 人工智能

人工智能 AI(Artificial Intelligence)技术是将人进行演绎推理过程中所采用的策略、技巧及推理规则编成程序输入计算机,让计算机自己去探索解决问题的方法。语音输入、自然语言对话、手写汉字输入、机器翻译、机器证明以及各种专家系统都属于这个范畴。

(6) 网络通信

利用网络通信技术,将不同地理位置的计算机互联,可以实现世界范围内的信息资源共享,并能交互式地交流信息,这是传统通讯手段难以达到的。网络通信技术正在改变着人们的生活方式,人们现在坐在家里就可以购物、缴纳各种费用、和远方的亲人通信交谈。

(7) 家庭管理与娱乐

计算机可以从不同方面为家庭生活和事务提供服务,如家庭理财、家庭财物管理、家庭

教育、家庭娱乐、家庭信息管理等。近年来,许多人可以通过专用软件和计算机网络在家里办公。多媒体技术的日益发展,使得人们享受到越来越多的娱乐方式。

1.1.6 计算机的分类

对于计算机有多种分类方法,下面介绍几种常用的分类方法。

(1) 按处理数据的形态分类

可分为数字计算机、模拟计算机和混合计算机。

① 数字计算机:所处理的数据是数字量,处理结果以数字形式输出,其基本运算部件是数字逻辑电路。数字计算机的优点是精度高、存储量大、通用性强。

② 模拟计算机:所处理的数据是模拟量,模拟量以电信号的幅值来模拟数值或某个物理量(如电压、电流、温度等)的大小。模拟计算机计算速度快,但不如数字计算机精确,且通用性差。

③ 混合计算机:指输入和输出的数据既可以是数字数据,也可以是模拟数据的计算机。

(2) 按使用范围分类

可分为通用计算机和专用计算机。

① 通用计算机:适用于一般的科学计算、学术研究、工程设计和数据处理。日常所说的计算机就是指通用计算机。

② 专用计算机:为了适应某种特殊应用需要而设计的计算机,效率高、速度快、精度高,但通用性差。如飞机上的自动驾驶仪和坦克上火控系统用的计算机等均属于专用计算机。

(3) 按性能分类

这是一种最常用的分类方法,所依据的主要是:字长、存储容量、运算速度、外部设备、允许同时使用一台计算机的用户数量和价格高低等。根据这些性能可将计算机分为超级计算机、大型计算机、小型计算机、微型计算机和 workstation 五类。

① 超级计算机:又称巨型机,是目前功能最强、速度最快、价格最贵的计算机。一般用于解决诸如气象、太空、能源、医药等尖端科学研究和战略武器研制中的复杂计算。巨型机的研制开发是一个国家综合国力和国防实力的体现。

② 大型计算机:这种计算机也有很高的运算速度和很大的存储容量,并允许相当多的用户同时使用,但在数量级上不及超级计算机,价格也比巨型机便宜。这类机器通常用于大型企业、商业管理或大型数据库管理系统中,也可用作大型计算机网络中的主机。

③ 小型计算机:其规模比大型机要小,但仍能支持十几个用户同时使用。这类机器价格便宜,适合于中小型企业事业单位使用。

④ 微型计算机:也称 PC(Personal Computer)机、个人计算机。特点是小巧、灵活、便宜。除台式机外,还有体积更小的微机,如笔记本机、便携机、掌上型微机和 PDA 等。

⑤ workstation:是一种高档的微型机,与一般微型机相比,它有较强的存储容量和较快的运算速度,而且配备大屏幕显示器,主要用于图像处理 and 计算机辅助设计等领域。

随着计算机技术的发展,各类计算机之间的差别已不再明显。比如,现在高档微机的内存容量比前几年小型机甚至大型机的内存容量还大。

巩固练习

1. 电子计算机的发展经历了哪几代?
2. 按使用范围和性能分类, 计算机分别有哪几种类型?

1.2 计算机中的信息表示

在计算机中, 所有的信息最终都归结到用数字的方式进行处理, 计算机处理的数据可分为两大类: 数值数据和非数值数据。数值数据用以表示量的大小、正负, 如整数、小数等。非数值数据又称字符(符号)数据, 用以表示一些符号、标记, 如英文字母、各种专用字符、标点符号等, 汉字、图形、声音等也属于非数值数据。

1.2.1 数制的基本概念

人类创造了多种表示数的方法, 这些数的表示规则称为数制。在计算机科学中, 计算机内用二进制表示各种数据, 但在输入、显示或打印输出时, 仍使用人们习惯的十进制。

(1) 进位计数制

下面以人们最常用的十进制(Decimal)为例介绍数制中的几个术语, 十进制的特点是: 逢十进一, 借一当十。

① 数码: 用来表示某种数制的符号。比如十进制的 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9。

② 基数: 数制中使用的数码个数称为该数制的基数。十进制的基数为 10。如果数制中使用的数码个数为 R , 则称为 R 进制, R 进制的基数是 R , 数码分别为 0, 1, $\dots$, $R-1$ 。

③ 位权: 多位数不同位置上的数码 1 所表示的数值, 记作 R^i (R 是基数, i 代表位置)。例如在十进制中, 个位数上的位权为 10^0 , 十位数上的位权为 10^1 , 百位数上的位权为 10^2 。十进制数 125.39 可以写成: $125.39 = 1 \times 10^2 + 2 \times 10^1 + 5 \times 10^0 + 3 \times 10^{-1} + 9 \times 10^{-2}$ 。

上式称为数值的按权展开式。

(2) 常用的进位计数制

除了十进制外, 计算机中还使用以下几种进位计数制。

① 二进制(Binary): 数码为 0 和 1, 基数为 2, 位权为 2^i , 特点为: 逢二进一, 借一当二。二进制数 1011.01 的按权展开式为:

$$1011.01 = 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 0 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2}$$



相关知识

计算机中采用二进制, 主要是因为它具有以下优点:

❖ 简单可行, 容易实现。因为二进制仅有两个数码 0 和 1, 可以用两种不同的稳定状态(如有磁和无磁、高电位和低电位)来表示, 不仅容易实现, 而且稳定可靠。

❖ 运算规则简单。加法规则: $0+0=0$, $1+0=1$, $0+1=1$, $1+1=10$ 。减法规则: $0-0=0$, $10-1=1$, $1-0=1$, $1-1=0$ 。乘法规则: $0 \times 0=0$, $0 \times 1=0$, $1 \times 0=0$, $1 \times 1=1$ 。除法规则: $0/1=0$, $1/1=1$ 。

❖ 适合逻辑运算。二进制中的 0 和 1 正好分别表示逻辑代数中的假值(False)和真值(True)。如逻辑与运算(AND): $0 \wedge 0=0$, $0 \wedge 1=0$, $1 \wedge 0=0$, $1 \wedge 1=1$ 。

② 八进制(Octal): 数码为 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 基数为 8, 位权为 8^i , 特点为: 逢八进一, 借一当八。八进制数 127.56 的按权展开式为:

$$127.56=1 \times 8^2+2 \times 8^1+7 \times 8^0+5 \times 8^{-1}+6 \times 8^{-2}$$

③ 十六进制(Hexadecimal): 数码为 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F; 其中 A, B, C, D, E, F 分别表示十进制中的数 10, 11, 12, 13, 14, 15。基数为 16, 位权为 16^i , 特点为: 逢十六进一, 借一当十六。十六进制数 A2B 的按权展开式为:

$$A2B=10 \times 16^2+2 \times 16^1+11 \times 16^0$$

为了区分不同数制的数, 约定任一 R 进制的数 N 记作 $(N)_R$ 。比如: $(1101.1)_2$ 表示二进制数 1011.1; $(703)_8$ 表示八进制数 703; $(A2B)_{16}$ 表示十六进制数 A2B。不用括号及下标的数默认为十进制数, 如 256。

人们也习惯在一个数的后面加上字母 D(十进制)、B(二进制)、O(八进制)、H(十六进制)来表示其前面的数用的是什么进制制, 如 1101.1B 表示二进制数 1011.1; A2BH 表示十六进制数 A2B。

二进制和十六进制都是计算机中常用的进制, 经常需要在一定范围内直接写出它们之间的对应表示, 表 1.1 列出了四种进制数之间的对应关系。

表 1.1 四种进制数的对应关系

十进制	二进制	八进制	十六进制	十进制	二进制	八进制	十六进制
0	0000	0	0	8	1000	10	8
1	0001	1	1	9	1001	11	9
2	0010	2	2	10	1010	12	A
3	0011	3	3	11	1011	13	B
4	0100	4	4	12	1100	14	C
5	0101	5	5	13	1101	15	D
6	0110	6	6	14	1110	16	E
7	0111	7	7	15	1111	17	F

1.2.2 各种进制数之间的转换

(1) 非十进制数转换成十进制数

利用按权展开的方法, 可以把任意进制的数转换成十进制数。下面是将二进制、八进制和十六进制数转换为十进制数的例子。

例 1.1

将二进制数 1010.101B 转换成十进制数。
$$1010.101B=1 \times 2^3+0 \times 2^2+1 \times 2^1+0 \times 2^0+1 \times 2^{-1}+0 \times 2^{-2}+1 \times 2^{-3}$$
$$=8+2+0.5+0.125=10.625D$$

例 1.2

将八进制数 210O 转换成十进制数。
$$210O=2 \times 8^2+1 \times 8^1+0 \times 8^0=128+8+0=136D$$

例 1.3 将十六进制数 2BAH 转换成十进制数。

$$2BAH = 2 \times 16^2 + 11 \times 16^1 + 10 \times 16^0 = 512 + 176 + 10 = 698D$$

(2) 十进制数转换成二进制数

通常一个十进制数包含整数和小数两部分，对整数部分和小数部分的处理方法不同。

① 把十进制整数转换成二进制整数采用“除二取余”法。

具体步骤：把十进制整数除以 2 得一商数和一余数；再将所得的商除以 2，得到一个新的商数和余数；这样不断地用 2 去除所得的商数，直到商等于 0 为止。每次相除所得的余数便是对应的二进制整数的各位数字。第一次得到的余数为最低有效位，最后一次得到的余数为最高有效位。

例 1.4 将十进制整数 215 转换成二进制整数。

按上述方法运算，每次的被除数、商和余数如下：

被除数	215	107	53	26	13	6	3	1
商	107	53	26	13	6	3	2	0
余数	1	1	1	0	1	0	1	1
	最低位				最高位			

解得 $215D = 11010111B$

在以上 8 次运算中，除了第 1 次外，每次除法运算的被除数都是上次除法所得的商。

② 十进制小数转换成二进制小数采用“乘二取整”法。

具体步骤：把十进制小数连续地乘以 2，每次乘后取积的整数部分，直到小数部分为零或达到给定的精度为止。第一次取得的整数为最高有效位，最后一次得到的整数为最低有效位。

例 1.5 将十进制数 0.375 转换成二进制数。

按上述方法运算，每次的运算结果及积的整数部分如下：

	0.375	0.750	0.500
$\times$	2	2	2
	0.750	1.500	1.000
积的整数部分	0	1	1

解得 $0.375D = 0.011B$

4 相关知识

一般地，将十进制整数化为 R 进制数采用“除 R 取余”；将十进制小数化为 R 进制数采用“乘 R 取整”，步骤和上述的“除二取余”、“乘二取整”相同，只不过将除数和乘数由 2 变为 R。

(3) 二进制数与十六进制数间的相互转换

从表 1.1 可以看出，四位二进制数可对应表示一位十六进制数。利用这一规则，可以很方便地进行二进制数与十六进制数之间的转换。

① 二进制整数转换成十六进制整数：从个位数开始向左将每四位二进制数划分为一组，不足四位的在左面以 0 补足，然后将每组二进制数用一位十六进制数取代。

例 1.6 将二进制整数 1111101011011B 转换成十六进制整数。

将 1111101011011 按上述方法分组得

0001 1111 0101 1011

解得

1111101011011B=1F5BH

② 十六进制整数转换成二进制整数：过程与二进制数转换成十六进制数相反，即将每一位十六进制数字用与其等值的四位二进制数代替。

例 1.7 将 2AFH 转换成二进制数。

十六进制数	2	A	F
对应的二进制数	0010	1010	1111

解得

2AFH=1010101111B

(4) 二进制数与八进制数间的相互转换

二进制数与八进制数的转换和二进制数与十六进制数的转换方法类似，只是用三位二进制数对应表示一位八进制数，对照关系也参照表 1.1。

例 1.8 将二进制数 1111010.11 转换成八进制数。

二进制 3 位分一组	001	111	010.	110
对应的八进制数	1	7	2.	6

解得

1111010.11B=172.6O



请注意

在二进制与八进制、十六进制之间进行转换时，以小数点为界，整数部分从右向左分组（从低位到高位），小数部分从左向右分组（从高位到低位）。

二进制转换八进制时，每三位一组；不足三位，整数部分从左面补 0，小数部分从右面补 0。二进制转换十六进制时，每四位一组；不足四位，整数部分从左面补 0，小数部分从右面补 0。

1.2.3 计算机的信息存储单位

(1) 位(bit)

一个二进制位称为一位，简记为 b，也称为比特。它是计算机存储数据的最小单位，只能表示 0 或 1。

(2) 字节(Byte)

一个字节为 8 个二进制位(1Byte=8bit)，简记为 B，它是存储信息的基本单位。微型机存储器由一个个存储单元组成，每个存储单元的大小就是一个字节。在计算机技术中还经常使用其他度量单位，即 KB(千字节)、MB(兆字节)、GB(吉字节)、TB(太字节)，它们之间的换算关系是：

$$1\text{KB} = 1024\text{B} = 2^{10}\text{B}$$

$$1\text{MB} = 1024\text{KB} = 2^{10}\text{KB} = 2^{20}\text{B}$$